



(2000円)

特

許

願

(特許法第38条ただし書)  
の規定による特許出願)

昭和48年 4月20日

特許庁長官 殿



1. 発明の名称

特殊レンズを用いたシリンダーの内面検査方法とその装置

2. 特許請求の範囲に記載された発明の概 要

3. 発 明 者

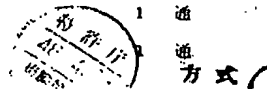
住 所 愛知県豊田市前林町大塚田の  
氏 名 三 宅 道 (ほか1名)

4. 特許出願人

郵便番号 448  
住 所 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地  
(001) 名 称 アイシン精機株式会社  
代表者 豊 田 稔

5. 添付書類の目録

- ① 明 細 書
- ② 図 面



明 細 書

1. 発明の名称

特殊レンズを用いたシリンダーの内面検査方法とその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光源からの明瞭な平行光線をハーフミラーによって反射させ、前記反射平行光線をシリンダーの内面に導びき、収束レンズ部と反射面とを一体的に有する特殊レンズを用いて収束光を前記シリンダーの内面に垂直に当て、該シリンダーの内面からの反射光を前記ハーフミラーまで同一光路を通して逆行せしめ、更に該ハーフミラーを透過させた後に該反射光の明暗を検出するようにし、そして前記収束光により得られた光点を前記シリンダーの内面に沿って回転させながら該シリンダーの軸方向へ移動させ、前記シリンダーの内面の仕上がり状態を明確に検知することを特徴とするシリンダーの内面検査方法。

(2) 光源からの平行光線を反射させるハーフミ

① 日本国特許庁

## 公開特許公報

① 特開昭 50-25281

④ 公開日 昭50.(1975) 3. 17

② 特願昭 48-45308

② 出願日 昭48.(1973) 4. 20

審査請求 未請求 (全5頁)

庁内整理番号

⑤ 日本分類

7145 24

112 HD2

6952 23

104 G2

6952 23

104 A4

6240 24

105 B0

ラー、該反射平行光線をシリンダーの内面に導く中空状の円筒、該円筒内に設けられて前記反射平行光線を収束する収束レンズ部と光軸をシリンダー面に垂直に投射させる反射面とを一体的に有する特殊レンズ、前記収束光線の反射光を前記ハーフミラーまで同一光路を通して逆光せしめ前記ハーフミラーを透過した所で反射光の明暗を検出する受光素子、及び前記収束光により得られた光点をシリンダーの内面上に回転させながら軸方向に移動させることにより、シリンダーの全内面を検査する過程に於いて、前記収束光線の投射位置を知るために設けられた前記円筒の回転角度位置検出器と前記円筒とシリンダーとの相対位置を検出する位置検出器から成り、前記二つの検出器の信号を夫々ブラウン管のX、Y軸に入れ、前記受光素子の出力信号により前記ブラウン管の輝度を変調してシリンダー内面をブラウン管上に記憶表示させたことを特徴とするシリンダー内面検査装置。

8. 発明の詳細な説明

本発明は、特殊レンズを用いたシリンダーの内面検査方法とその装置に関するものである。

従来のこの種の検査方法として、鋳物を切削して作られる各種シリンダー、特に車輛等のブレーキに用いるマスターシリンダーにはシリンダー面に巣の発生することがよく有るため、ブレーキ使用中に前記巣によってピストンカップが破損し、ブレーキがかからないという致命的な不具合を皆無にしようと切削加工後シリンダー面を1個1個ていねいに目視することが一般的に行なわれている。

しかしながら、シリンダーと言えは径が小さく且つある程度の長さを有するものが一般的であり、熟練検査員でも前記巣を見落すことがある。

そこで本発明は、前記不具合を完全になくすることができる特殊レンズを用いたシリンダーの内面検査方法とその装置を提供するもので、以下その一実施例を添付図面に基づいて説明する。

軸を90°曲げる機能を有する特殊レンズ9がキャップ10によって着脱可能に設けられている。前記特殊レンズ9として、本発明の一実施例では第2図に示す如く、上方に収束レンズ部9a、下方に傾斜角45°の反射面9bを有する形状のものが用いられている。前記特殊レンズ9は、中空状の円筒6の下端部にキャップ10により着脱可能に取付けられることを考慮して第5図に示す如く、設け部9cを設けた形状のものでもよい。更に前記特殊レンズ9は、他の変形状として、第6図に示す如く、上方に収束レンズ部9a、下方に傾斜角45°の反射面9b及び該反射面9bで反射された光線を収束させる収束レンズ部9dを一体的に有するもの、又は第7図に示す如く上方は単なる円柱形状9cであり、下方に傾斜角45°の反射面9b及び該反射面9bで反射された光線を収束させる収束レンズ部9dを一体的に有するもの等を用いても同一結果が得られる。

7は前記中空状の円筒6'に固着されたブリー

1は光源で、例えばレーザーの発振管に相当する装置が設けられる。

2はコンデンサーレンズで、前記光源より発せられる光(1)を1点(4)に収束する機能を有している。

8は前記収束光線(4)における余分な光(4)を取り除くためのスリットである。

4はコリメーターレンズで、前記スリット8を通過した光線(4)を平行にするものである。

5はハーフミラーで、前記コリメーターレンズ4からの平行光線(4)を反射光( $\frac{1}{2}$ の明るさとなる)(4)と透過光( $\frac{1}{2}$ の明るさとして消失する)とに二分する機能を有している。

6は中空状の円筒で、その上端部6aが台21のホルダー18、18内に介在されたベアリング8、8によって回転可能に保持されている。

前記ホルダー18は台21に固定されている。また前記中空状の円筒6は、第2図で示す如く、その下端部に前記ハーフミラー5からの平行反射光(4)を収束させ且つ前記収束光線(4)の光

で、前記台21に取付けられたモーター11にベルト22によって作動的に連結されている。このため前記中空状の円筒6は、モーター11の駆動により光中心軸の回りに回転することができる。12は前記中空状の円筒6を遊嵌せしめる例えば車輛等のブレーキ用マスターシリンダー12で、取付装置17に着脱可能に取付けられている。そしてマスターシリンダー12の中心軸と前記光軸を同一軸に取り、前記特殊レンズ9の収束レンズ部9a、9dの焦点をシリンダー内面上に結ぶ様に配してある。このため、前記中空状の円筒6を前記モーター11で1回転させると収束された光(4)がシリンダー円周を掃引する。

18は前記モーター11に取付けられた回転計で、該モーター11の回転によって前記中空状の円筒6の1回転毎における角度位置をX軸信号として検出し、その信号をブラウン管16のX軸に入力伝達するように配線されている。

19はモーターで、ギヤー20と台21に設け

られた(20a)を介して前記中空状の円筒6及び台21等を一体的に上下方向へ移動させる役割を果す。

14は前記モーター19に取付けられた位置検出器で、該モーター19の回転によって前記中空状の円筒6の上下方向への動きをY軸信号として検出し、その信号を前記ブラウン管16のY軸に入力伝達するように配線されている。又前記特殊レンズ9の反射面9bからの反射光線(21)は、前記シリンダー12の内面12aに当り、反射して元の光路を逆に該ヘーフミラー5まで進む。ここで更に $\frac{1}{2}$ の明るさ(最初の $\frac{1}{4}$ の明るさ)となり、そのまま直進して明暗を識別する機能を有する受光素子15に当る。そしてこの光(22)は、前記受光素子15によって明暗を表示する電気信号に変えられ、アンプ28を介して前記ブラウン管16のZ軸に送られる。このZ軸信号により、前記ブラウン管16の電子ビームは輝度を変調する。従って前記中空状の円筒6を回転させ、且つ台21を上下させてシ

リンダー12の全内面に収束光(23)を掃引すれば、その内面12aの全表面形状をブラウン管上に投射できる。

以上の如き構成において、先ず取付装置17にシリンダー12を移動しないように取付ける。そして図示しない操作手段を操作すると、台21と中空状の円筒6とが一体となって下降する。そしてモーター11を回転させると、シリンダー12の内面12aを螺旋上に光が掃引される。この回転角度位置を検出器18で検出し、ブラウン管16のX軸に入力する。そして中空状の円筒6が1回転すると、X信号はOとなりブラウン管16のビームはX軸Oの位置に戻され、さらに前記中空状の円筒6が回転すると、O位置からその移動角度に応じた所にビームを偏向させる。そこで第8図で示す如く特殊レンズ9からの収束光が当たった前記シリンダー12の内面12aに巣、凹凸等の傷があれば、乱反射をすることによって反射光線はヘーフミラー5に到達しない。しかしながら、第4図で示す如

く前記シリンダー12の内面12aに傷がなければあらかじめ設定された明るさの光線を前記受光素子15に送り、この状態を電気信号に変えてブラウン管16のZ軸に入力し、X及びY軸方向に偏向するビームの輝度を変化させブラウン管面にキズの有無を表示させる。そしてブラウン管16に光の明暗が記憶できるメモリースコープを用いれば、収束光がシリンダー内全面を掃引し終えた時点でシリンダー内面全面のキズの有無を上記ブラウン管上に記憶表示することができる。この様にシリンダーの入口から必要とする測定位置まで収束光を掃引し終った時点で検査を終え一連の作動を停止する。この時に前記ブラウン管16には、シリンダー12のシリンダー面12aの下限から上限までの全表面形状が点状の光の明暗として展開投射され、順次記憶された結果シリンダー1個づつにつき、図示しない記憶された用紙の黒い部分を見ればどの位置にどんな形状のしかもどんな大きさの傷があるかを明確に知ることができる。(こ

の場合、キズの部分を黒に表示したが、メモリースコープの寿命上キズの箇所のみを明るく表示させ、他の部分は暗くすることは容易に変更できる。)

以上の如く本発明によれば、シリンダーの全シリンダー面の検査手段として収束レンズ部と反射面とを一体的に具備する特殊レンズを用いて、光源からの光線が乱反射するかしないかを電気信号に変え、これをブラウン管に展開投射させて前記シリンダーの内面に生じた巣、加工によって生じた凹凸等の傷の有無、場所、形状及び大きさを明確に知ることができるために前記シリンダーの加工不良品を確実に除去し、製品の品質を著しく向上させることが可能である。その他の作動機構は別段特殊なものを使わなくてもよく、その操作はほとんど自動化できて簡単に検査し得るものである。更に本発明に用いられる特殊レンズは、収束レンズ部と反射面とが一体となっているため、レンズ構造は簡単であり、焦点のくずれは生じない。

尚、本発明のシリンダーの内面検査装置が製造ラインに組入れられる場合には、受光する光の明暗を判定して傷の有無をランプ又はブザー等により警報を発生すれば更に実用的となることは説明をするまでもなく明らかであろう。

又、本発明の一実施例において、特殊レンズがシリンダーの軸心を回動且つ上下するように説明したがこの実施例に限らず、前記シリンダーの径の大小に対応して、前記特殊レンズを交換することなしに、中空状の円筒を一定の半径で回動させてもよいことは説明をするまでもなく明らかであろう。又第7図には、平行光(11)を特殊レンズ9の反射面9bでシリンダー12に垂直に光が当たる様反射させ、中空状の円筒6の壁面に設けられた前記特殊レンズ9の収束レンズ部9aにより光を収束して光束をしぼり、シリンダーからの反射光を前述したのと同様の逆光路により反射光の明暗を検出しシリンダー内面を検査する方法を示す。

実施例では収束光をラ線状に掃引しているが

、光束は有限のある大きさを有するためそのスポットに入る場所が平均化された明暗信号として得られる。従ってX軸1回転当りのY軸の移動量を収束したスポット範囲内に納めれば、シリンダー全面をそのスポットの大きさの精度範囲内でくまなく測定検査することが可能と成る。又、この様に入射する光を一点に収束させ、その反射光の明暗を検知させればその検知する受光素子の感度は電子倍像管等の高価な受光素子を用いずとも充分な光量を得られるため、外部光等のノイズに影響させることなく精度よく検査できる。又、測定するシリンダーと中空状の円筒との軸心はその機械精度上必ずしも一致しないため受光する光が変動するが、光量が高いため殆んど問題とならない。

又本実施例では、シリンダーを固定し中空状の円筒を回転、移動させているが、シリンダーを軸方向に移動させ中空状の円筒を回転だけさせる方法も考えられる。又この様な手段を取れば収束レンズを中空状の円筒の外に固定し、反

射面のみを回転させることも可能となる。さらにシリンダーを回転させて測定することも可能でこの種の変形は容易である。

又本実施例では、ブラウン管上に画面を保持するためにメモリー機能を持つブラウン管を用いているが、実施例のXYZ信号をデジタルコード化し、これを一旦バッファーに記録して検査終了後これをメモリー機能をもたない一般のブラウン管に表示することも電氣的に可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図から第4図までは、本発明の一実施例を示す特殊レンズを用いたシリンダーのシリンダー面検査方法とその設置を示す図であり、第1図は全体的、第2図は第1図における特殊レンズの形状及びその取付部の部分拡大図、第3図は第1図及び第2図における特殊レンズが傷のあるシリンダーのシリンダー面に焦点を合せられた時の光路を示す図、第4図は第1図及び第2図における特殊レンズが傷のないシリンダ

ーのシリンダー面に焦点を合せられた時の光路を示す図である。そして第5図から第7図までは、第1図及び第2図における特殊レンズの他の変形形状を示す図である。

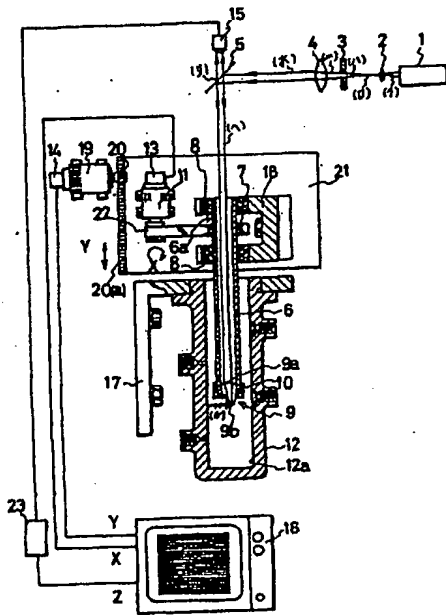
1……光源、5……ハーフミラー、6……中空状の円筒、9……特殊レンズ、9a、9d……収束レンズ部、9b……反射面、12……シリンダー、12a……内面、15……受光素子、16……記憶ブラウン管。

特許出願人

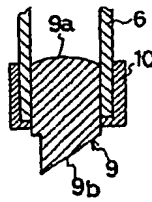
アイシン精機株式会社

代表者 豊田 敏

第 1 図

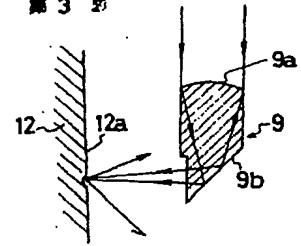


第 2 図

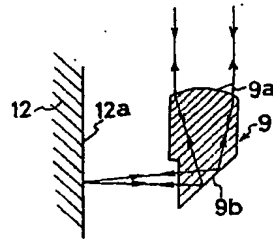


特開 91-50-2528 1/5)

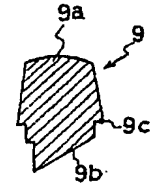
第 3 図



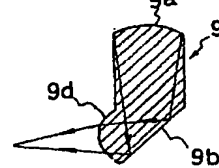
第 4 図



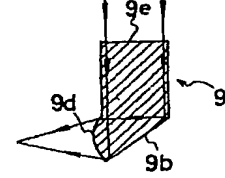
第 5 図



第 6 図



第 7 図



6. 前記以外の発明者

住所 愛知県知立市昭和 8 丁目 1 番地 11-403  
氏名 ニシ タ コウ シ  
西 田 宏 二